

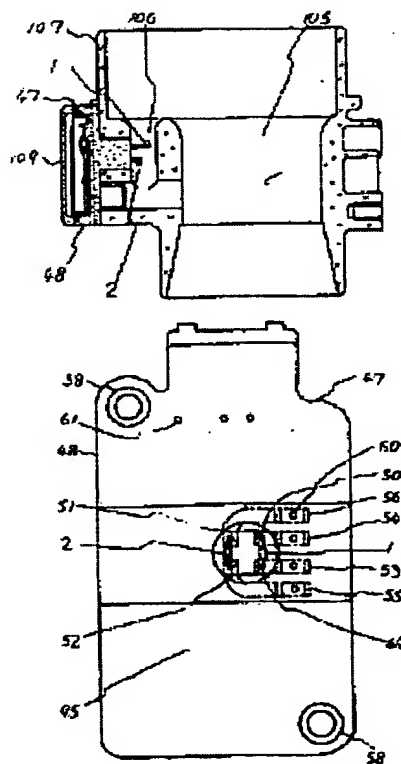
HEATING COIL TYPE AIR WEIGHT FLOW RATE METER

Patent number: JP59031412
Publication date: 1984-02-20
Inventor: TSUTSUI MITSUKUNI; YOSHINARI TAKASHI;
NAKAZAWA TERUMI
Applicant: HITACHI LTD
Classification:
- **International:** G01F1/68; G01F1/68; (IPC1-7): G01F1/68
- **European:** G01F1/68
Application number: JP19820141053 19820816
Priority number(s): JP19820141053 19820816

Report a data error here

Abstract of JP59031412

PURPOSE: To obtain a small-sized, lightweight device of a simple structure and to improve productivity, by forming a supporting body made of electric conductor which holds a heating resistor and also connects electrically the heating resistor and a driving circuit together with a case made of synthetic resin in one body. **CONSTITUTION:** The case 48 of a module 47 is made of thermoplastic resin superior in heat resistance. Metallic pins 49-52 and metallic terminals 53-56 welded to those pins 49-52 are formed together with the case 48 in one body. The pins 49-52 and terminals 53-56 hold a hot wire 1 and a cold wire 2 arranged in a by-pass passage 106, and also connect electrically the hot wire 1 and cold wire 2, and a hybrid IC constituting the driving circuit part of the module 47. Consequently, the heating coil type air flow meter of small-sized, lightweight constitution superior in heat resistance and productivity is obtained.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭59—31412

⑤ Int. Cl.³
G 01 F 1/68

識別記号

庁内整理番号
7507—2F

⑬ 公開 昭和59年(1984)2月20日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 7 頁)

⑭ 熱線式空気流量計

⑯ 特 願 昭57—141053

⑰ 出 願 昭57(1982)8月16日

⑱ 発 明 者 筒井光圀
勝田市大字高場2520番地株式会
社日立製作所佐和工場内

⑲ 発 明 者 吉成孝
勝田市大字高場2520番地株式会

社日立製作所佐和工場内

⑳ 発 明 者 仲沢照美
勝田市大字高場2520番地株式会
社日立製作所佐和工場内
㉑ 出 願 人 株式会社日立製作所
東京都千代田区丸の内1丁目5
番1号

㉒ 代 理 人 弁理士 高橋明夫

明 細 書

発明の名称 熱線式空気流量計

特許請求の範囲

1. 空気通路中に設置され、空気流量を感知する発熱抵抗体と、発熱抵抗体の電流を制御するとともに該発熱抵抗体の出力電流を空気流量に対応した信号として取り出す駆動回路部とを有してなる熱線式空気流量計においてハイブリッドICで構成された上記駆動回路を、この駆動回路のアースと電気的に接続された金属性のベースの上に配置し、合成樹脂よりなる底面を有する箱形のケース内に収納したことを特徴とする熱線式空気流量計。
2. 発熱抵抗体を支持するとともに、発熱抵抗体と駆動回路とを電気的に接続する電気導体の支持体を、駆動回路を収納する合成樹脂のケースと一体に成形したことを特徴とする特許請求範囲1項記載の熱線式空気流量計。

発明の詳細な説明

本発明は熱線式空気流量計に関し、特に内燃機関の吸入空気量を検出する熱線式空気流量計に関

する。

この種の熱線式空気流量計は、エンジンルーム内に取り付けられるため、次に示すような性能を満足することが必要である。

- (1) エンジンルーム内における取付けスペースが小さいため小形、軽量なこと。
- (2) 使用周囲温度範囲が $-40\sim 120^{\circ}\text{C}$ 程度であり、この温度範囲で十分な信頼性を有することとはもちろん、精度良く空気流量を計測し得ること。
- (3) 振動が大きく、車体に取付けられる場合でも10G程度、エンジン本体に取付けられる場合には30G程度の耐振性を有すること。
- (4) 火花点火機関では点火装置の発生する火花等のノイズによつて誤動作しないこと。また、他の機関においても、外来電波による高周波ノイズに対して誤動作しないこと。
- (5) 運転中に水がかかるため、十分な耐水性を有することである。

本発明の目的は、上述したような性能を満足し、

内燃機関に通した熱線式空気流量計を提供するにある。

本発明は、空気通路中に設置され、吸入空気量を感知する発熱抵抗体（以下ホットワイヤと称す）を保持するとともに、これと駆動回路部とを電気的に接続するターミナルを一体に形成してなる合成樹脂のケース内に、ハイブリッドICから成る駆動回路を外来電波のシールドと放熱のための金属板上に配置して収納し、小形、軽量で、耐熱性、耐電波障害性、耐振性並びに生産性の優れた熱線式空気流量計を提供することを特徴とするものである。

以下、図示する実施例に基づき本発明を詳細に説明する。

第1図は、発熱抵抗体の概略を示す図であつて、吸入空気量を感知する発熱抵抗体のホットワイヤ1及び吸入空気温度を感知する抵抗体のコールドワイヤ2はいずれも直径0.5φ、長さ2mm程度のアルミナのボビン101に白金線102を巻線し、その両端をリード線103に溶接した後、表面に

御をするマイクロコンピュータの入力端が、アース端子46にはバッテリーの(-)端子及び上記したマイクロコンピュータのアース端が接続される。

このような構成において、パワートランジスタ7によつてホットワイヤ1に電流を供給し、ホットワイヤ1を加熱し、ホットワイヤ1の温度を吸入空気温度に比べて一定温度だけ高く保つ。この時、コールドワイヤ2には発熱が無視できる程度の微小電流しか流さないようにしてある。このため、コールドワイヤ2は吸入空気温度と同一温度であり、吸入空気温度の補正を行なっている。空気がホットワイヤ1に当たると、上記したホットワイヤ駆動部の動作によつて、常にホットワイヤ1の温度と吸入空気温度の差が一定になるように制御される。この制御は、ホットワイヤ1の両端の電位差を抵抗112と113で分割した電圧と、ホットワイヤ1を流れた電流によつて生ずる抵抗111の電圧降下をオペアンプ3で増幅した電圧とが常に等しくなるように帰還をかけることによつて実現される。

ガラス材104によつてコーティングを行なつた構造の非常に小形のものである。このような構造のホットワイヤ1およびコールドワイヤ2は第2図に示すように吸入空気の大部分が通るメイン通路105及び吸入空気の一部が分流するバイパス通路106を有してなるボディ107のバイパス通路106中に設置される。

第3図は、熱線式流量計の駆動回路図であつて、本駆動回路は上記したホットワイヤ1、コールドワイヤ2、オペアンプ3～6、パワートランジスタ7、ツェナーダイオード8～10、抵抗11～38、コンデンサ39～43により構成されている。1～4, 7, 11～25, 40, 41でホットワイヤ駆動部を構成し、6, 10, 26～33で出力段の増幅部を、5, 8, 34～37, 39で定電圧回路部を構成している。

9, 38, 42, 43から成る部分は外来サージ及びノイズに対する保護用の回路である。また、電源端子44にはバッテリーの(+)端子が、出力端子45には本空気流量計の出力信号を使つてエンジン制

ここで、空気流量 Q とホットワイヤ1を流れる電流 I の関係は(1)式で表わされる。

$$I^2 R H_0 (1 + \alpha T_H) = (C_1 + C_2 \sqrt{Q}) \cdot (T_H - T_C) \dots (1)$$

但し、 $R H_0$: 0℃のホットワイヤ1の抵抗値

α : ホットワイヤ1の抵抗温度係数

T_H : ホットワイヤ1の温度（発熱状態）

T_C : コールドワイヤ2の温度（即ち、空気温度）

C_1, C_2 : 定数

従つて、 $(T_H - T_C)$ が $(1 + \alpha T_H)$ に比例すればホットワイヤ1を流れる電流 I は空気流量 Q のみに依存する。第3図の回路はこのような原理に基づくもので、ホットワイヤ1の電流 I を測定することにより（抵抗111の電圧降下として）空気温度の影響を受けずに空気流量を測定するものである。

ところで、第2図に示したボディ107は空気のメイン通路105、バイパス通路106、駆動回路部を構成するモジュール47の取付部108を有しており、アルミニウムダイキャストで作られている。

第4図は本発明の全体構成を示す分解斜視図、第5図はモジュール47の主要部構断面図、第6図はその底面図、第7図および第8図は第5図のI-I, II-II断面を示す図である。

これらの図において、モジュール47のケース48はガラス繊維強化不飽和ポリエステル樹脂のような耐熱性の優れた熱可塑性樹脂で成形されている。金属性のピン49~52と、この各ピン49~52に溶接された金属性のターミナル53~56および電源端子44、出力端子45、アース端子46並びにパイプ57、金属性のカラー58は上記したケース48に一体に成形されている。ケース48は0.8~1mm程度の薄肉の底面95を有する箱形で、その外周の壁には全周溝96を有しており、コネクタ部97も一体に形成されている。ピン49~52およびターミナル53~56はパイパス通路106中に配置されるホットワイヤ1およびコールドワイヤ2を保持するとともに、ホットワイヤ1およびコールドワイヤ2とモジュール47の駆動回路部を構成するハイブリッドICを

電気的に接続するものである。また、パイプ57は密閉されたケース48内とコネクタ部内側を通気し、ケース48内の温度上昇によりケース内左が上昇するのを防止するものである。ケース48を成形した後、ホットワイヤ1およびコールドワイヤ2はそのリード線103がピン49~52に各溶接される。ケース48の底面におけるピン49~52は長方形の頂点に配置されている。

ターミナル53~56に設けられた折曲げ部59及びケース48に設けられた穴60~62ケース48の成形時にターミナル53等のインサート金具を金型に正確に保持するためのものである。

ハイブリッドIC63は、駆動回路を構成する抵抗11等の抵抗体および導体パターン64~68等が印刷されたセラミック基板69にオペアンプチップ70等の半導体素子およびチップコンデンサ42、43等のコンデンサ並びにセラミック基板69内および外部素子および外部回路を接続するためのパッド70~83が半田付けされている。

絶縁板88は、セラミック基板69より薄く、

0.3~0.4mm程度の厚さのセラミック基板86の一部87にタングステンを蒸着した後ニッケルメッキを行なつて作られ、この絶縁板88にはパワートランジスタチップ7およびパッド84が半田付けされている。

金属板よりなるベース89はその外周に壁90、壁90の一部に突起部91を、底面に前記したケース48に一体成形されたターミナル53~56部分が入るための穴92およびセラミック基板69、絶縁板88を位置決めするための突起93並びに一端に段付き部94を有しており、段付部94にはパッド85が半田付けされている。

このベース89に前記したセラミック基板69、絶縁板88がシリコンゴム系の如く軟質の接着剤で所定の位置に接着固定されている。

上記したベース89はケース48内の所定の位置にケースの底面95に接着固定される。

各端子間、すなわち、ハイブリッドIC63のパッド70、71はホットワイヤ1を接続してなるターミナル53、54と接続され、またパッド

72、73はターミナル53、54の両側に配置されたコールドワイヤ2が接続されてなるターミナル55、56と（実施例とは逆にコールドワイヤ2のターミナル55、56を内側に配置しても良い）接続され、さらにパッド74はパワートランジスタ7のコレクタが接続されたパッド84と、パッド75はベースと、パッド76はエミッタと、パッド77は電源端子44と、パッド78は出力端子45と、パッド79はアース端子46と、パッド79と導体パターンで結ばれたパッド80はベース89上のパッド85と、パッド82はパッド81および83にアルミニウム線等の金属ワイヤでそれぞれワイヤボンディングされ、電気的に接続されている。

パッド80とパッド85を接続することによりベース89はアース電位になる。

ここで、電源端子44、出力端子45、アース端子46およびこれらに接続されるハイブリッドIC63上のパッド77、78、79はアース端子46およびこれの接続されるパッド79が他の端

子の間になるように配置されている。

また、外来サージおよびノイズを除去するためのチップコンデンサ42、43はパッド77、78、79のすぐ近くに短かい導体パターンを介して配置されている。

上記した、モジュールサブアッセンブリは、シール用Oリング96をはさんで、ねじ97によりボディ107のモジュール取付部108に取り付けられ、第3図に示した抵抗13、15、27、30がファンクショントリミングされて空気流量に対する出力電圧が調整される。

出力電圧調整後、金属板のカバー98がハイブリッドIC63およびパワートランジスタ7、ターミナル53~56を覆うようにベース89の壁90の部分に接するように被され、ベース89の突起部91で溶接されている。

カバー98に設けた小孔99からハイブリッドIC63を水分等から保護するためシリコンゴム系等の軟質樹脂100（一般にゲル状）がケース48内に、通気パイプ57の端面をふさがない高

体に成形してなるため、簡単な構造で、小形、軽便であり生産性が著しく優れている。

また、ケース48を底面部95付の箱形構造としているため、駆動回路部の耐水性保持のために充填する樹脂100の洩れもなく耐水性も優れている。

さらに、ピン49~52、ターミナル53、56をケース48のモールド内で比較的自由に配置できホットワイヤ1、コールドワイヤ2の配置に制約されることが少ない形で駆動回路部との接続ターミナル53~56を配置できるという効果がある。

また、ホットワイヤ1を加熱する電流は空気流量によつて変化するが、ほぼ100~200mA程度であり、この時、パワートランジスタ7は約1.5W発熱する。この熱を効率よくモジュール47外に放熱しないとパワートランジスタ7の破壊や、ハイブリッドIC63の温度上昇によるハイブリッドIC63を構成する回路素子の温度特性により出力特性が変化するという問題が発生する。

しかるに、本発明においては、パワートランジ

スタ7を薄い絶縁板88を介して金属板のベース

89上に取付けているため、面積の大きなベース89に熱を放熱させることができる。また、ケース48の底面95を薄肉としているため、ベース89に伝わった熱は大きな面積を介して金属性のボディ107に有効に放熱させることができ、耐熱性、温度特性を向上させることができる。

また、上記したベース89は外来電波による高周波ノイズを吸収する作用がある。この高周波ノイズ吸収作用は2つあり、その1つは、モジュール47が接続されるワイヤハーネス（図示せず）を通つて侵入するノイズであり、これに対しては、ハイブリッドIC63上の駆動回路のアース端子46（パッド80）を短かい金属ワイヤ、即ち、低インピーダンスでベース89（パッド85）に接続することにより駆動回路に入るノイズを面積の大きなベース89に逃がす作用である。第2の作用は、高周波ノイズが直接ハイブリッドIC63に侵入するのをシールドする作用である。これに対しては金属性のカバー98とベース89でハイ

bridged IC 63を水分等から保護するためシリコンゴム系等の軟質樹脂100（一般にゲル状）がケース48内に、通気パイプ57の端面をふさがない高

また、上記したベース89は外来電波による高周波ノイズを吸収する作用がある。この高周波ノイズ吸収作用は2つあり、その1つは、モジュール47が接続されるワイヤハーネス（図示せず）を通つて侵入するノイズであり、これに対しては、ハイブリッドIC63上の駆動回路のアース端子46（パッド80）を短かい金属ワイヤ、即ち、低インピーダンスでベース89（パッド85）に接続することにより駆動回路に入るノイズを面積の大きなベース89に逃がす作用である。第2の作用は、高周波ノイズが直接ハイブリッドIC63に侵入するのをシールドする作用である。これに対しては金属性のカバー98とベース89でハイ

bridged IC 63を水分等から保護するためシリコンゴム系等の軟質樹脂100（一般にゲル状）がケース48内に、通気パイプ57の端面をふさがない高

ブリッドIC63を囲むことが有効であるが、外米ノイズの強さにより、カバー98は省略することもできる。

一方、内燃機関においては、ボディ107が直接内燃機関本体に取付けられアースされる場合と、エアクリーナに取付けられ、電位が浮いた状態で取付けられる場合とがある。前者の場合は、駆動回路のアース端子がボディ107に電氣的に接続されると、ワイヤハーネスを通してのアースとボディ107を通してのアースの2点アースになり、耐ノイズ性等の点で問題となるため、駆動回路のアース端子46とボディ107を電氣的に接続してはいけない。後者の場合は駆動回路のアース端子46とボディ107を電氣的に接続しないと、外米ノイズが電位の浮いたボディ107を介して駆動回路に加わるため、アース端子46とボディ107を電氣的に接続することが必要である。

本発明においては、駆動回路のアースであるアース端子46、ベース89とボディ107を薄肉のケース48の府面95で放熱に支障をきたさな

いように絶縁してあり、前者の場合はそのまま、後者の場合はワイヤハーネスのアースリード(場合によつてはシールドワイヤのシールドリード)をモジュール47をボディ107に取付ける時、一緒に取付ける等の簡単な手段で駆動回路のアースとボディ107を電氣的に接続でき、どちらにも簡単に対応できる。

以上のように本発明によれば、小形、軽量で、耐振性、耐電波障害性、耐熱性、生産性に優れた熱線式空気流量計を実現できる効果がある。

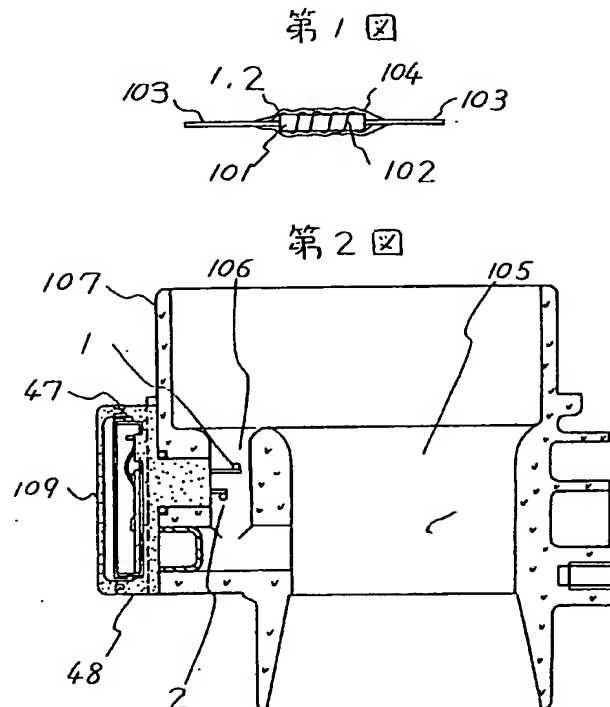
図面の簡単な説明

第1図は発熱抵抗体の概略を示す図、第2図は本発明による熱線式空気流量計の主要部縦断面を示す図、第3図は駆動回路の実施例を示す図、第4図はモジュールの分解斜視図、第5図はモジュールの主要部横断面図、第6図はその底面図、第7図は第5図のI-I断面図、第8図は第5図のII-II断面図である。

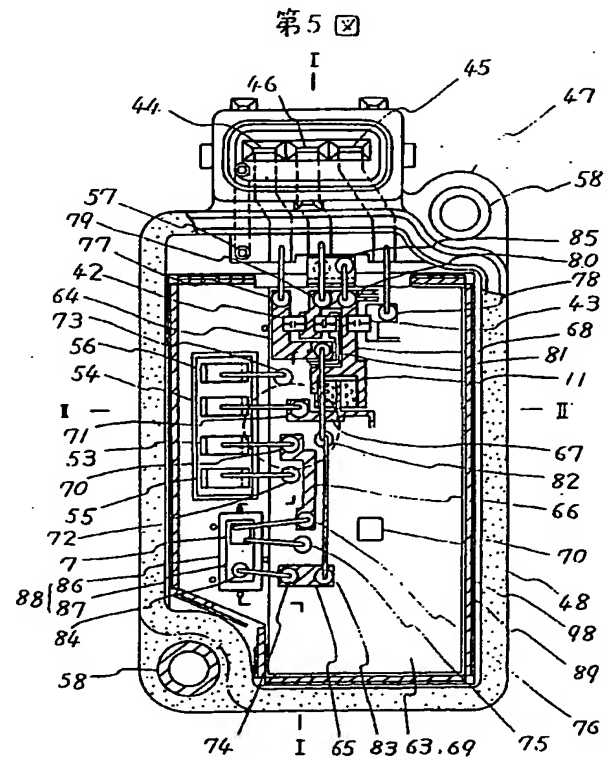
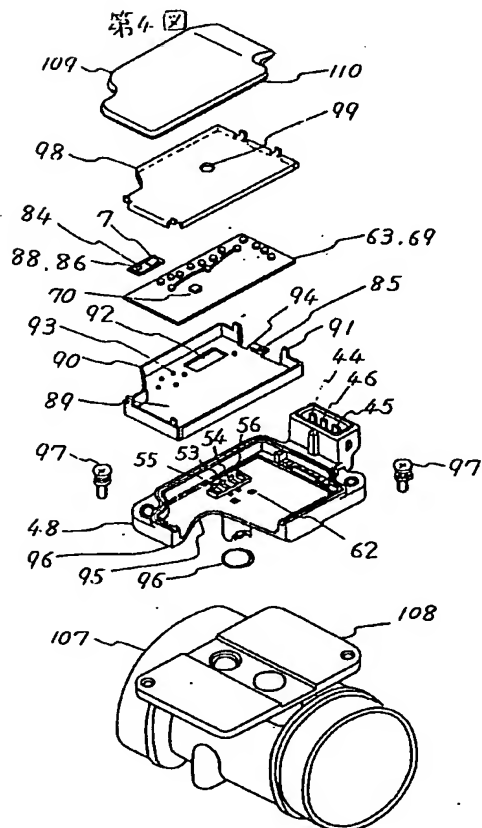
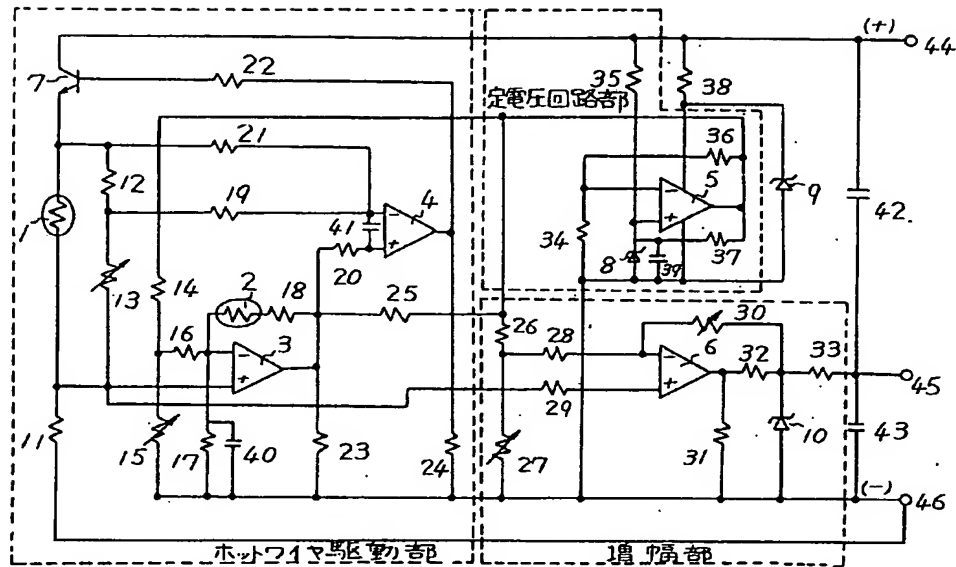
1、2…発熱抵抗体、48…ケース、63…ハイブリッドIC(駆動回路)、89…金属性のベ

ス。

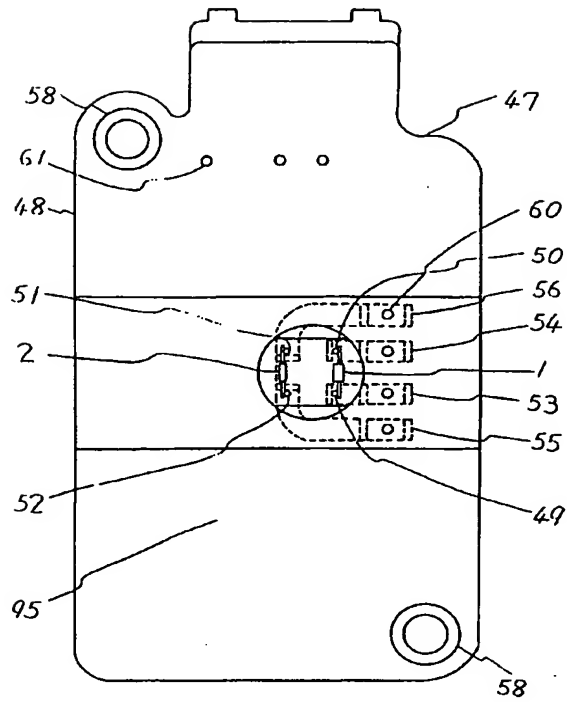
代理人 弁理士 高橋明夫



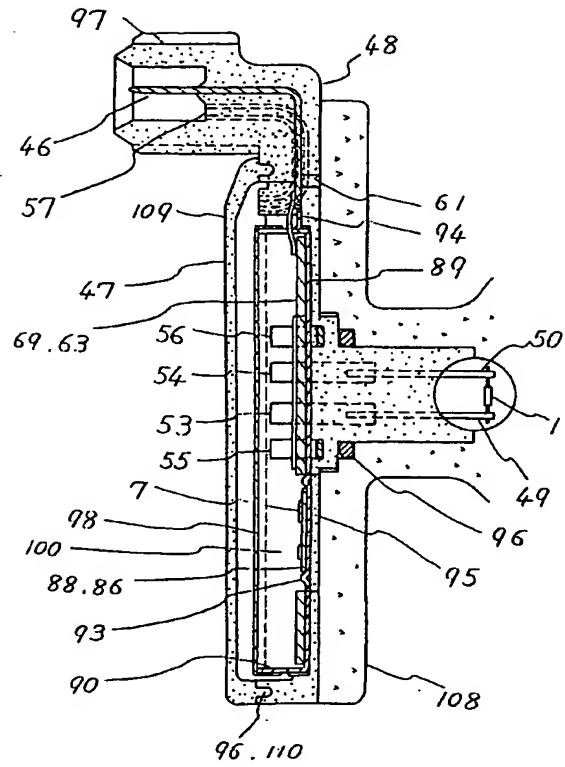
第3図



第6図



第7図



第8図

